

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-022497

(43)Date of publication of application : 21.01.1997

(51)Int.Cl.

G08G 1/0969

G08G 1/00

G08G 1/09

H04B 10/00

(21)Application number : 07-169874

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 05.07.1995

(72)Inventor : SHIMIZU HIROSHI
KUWABARA TEIJI
NAITO AKIRA
NOZOE MASAHIKO
AKAMATSU CHIYO

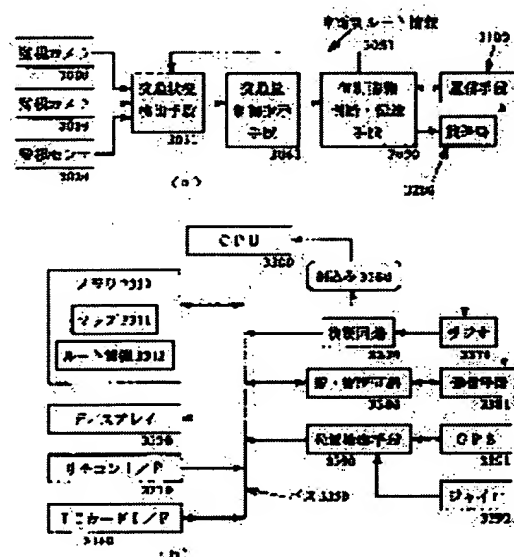
(54) METHOD AND DEVICE FOR TRAFFIC INDIVIDUAL GUIDANCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To individually instruct the measure for a traffic snarl from a center and to evade the generation of the traffic snarl by instructing the route change to an other route for each vehicle according to selected information.

SOLUTION: A traffic status detection means 3030 obtains the information on the status of roads from the route information 3051 according to kinds of passing vehicles obtained by road status monitoring means such as a monitoring cameras 3000 and 3010 monitoring road status and a monitoring sensor 3020, etc. Based on each information, a traffic amount control instruction means 3040 compares the number of vehicles flowing in this road and the number of vehicles which are possible to pass this road without traffic snarls, calculates what number of vehicles should be evaded from this road to an other route at what place and outputs the calculated result as the instruction to be transmitted to passing vehicles. Further, an individual information

discrimination/transmission means 3050 judges this instruction information according to each vehicle and performs instructions. Thus, the instructions are displayed on a display by describing them in parallel to original route information 3312 and drivers are urged to change routes.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 8 G	1/0969		G 0 8 G	1/0969
	1/00			1/00
	1/09			1/09
H 0 4 B	10/00		H 0 4 B	9/00

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-169874
 (22) 出願日 平成7年(1995)7月5日

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
 (72) 発明者 清水 宏
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所マルチメディアシステム
 開発本部内
 (72) 発明者 桑原 禎司
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所マルチメディアシステム
 開発本部内
 (74) 代理人 弁理士 武 願次郎

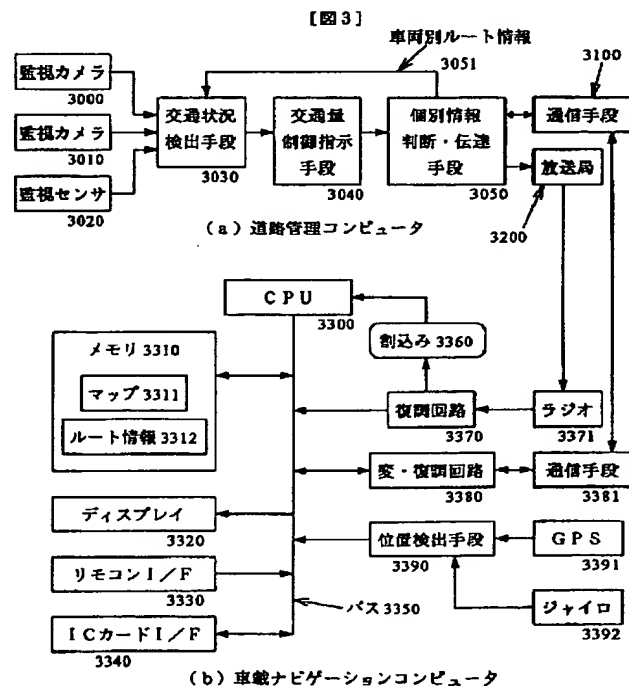
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交通個別誘導方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 道路管理コンピュータが、道路状況をモニターして渋滞が発生する以前に、各車両別にそれぞれの予定ルートを考慮して、渋滞に対する対応策を個別に指示することで、渋滞の発生を未然に回避するものである。

【構成】 道路状況をモニターする道路管理センターが、道路の混雑具合と同時に通行する各車両の今後通るルートを検出する手段と、検出したルート情報に応じて、道路の混雑を予測する手段と、予測した混雑状況に応じて、どの程度の台数の車両をその道路から他のルートに誘導すべきかを算出する手段と、他のルートに誘導する車両を選択する選択手段と、選択した情報に応じて、各車両毎に他のルートへのルート変更を指示する伝達手段と、各車両がセンターから送られたルート変更指示を受信し表示する手段を設けること。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 道路の通行状態を管理する道路管理コンピュータと、前記道路管理コンピュータと会話でき且つ各通行者の予定ルート情報を所持する自己ルート管理コンピュータとから構成される交通個別誘導装置を用いた誘導方法において、自己ルート管理コンピュータは、各通行者の予定ルート情報を道路管理コンピュータに伝送し、道路管理コンピュータは、道路の通行量及び／または前記予定ルート情報を検出してこれらに基づいて特定の道路における通行者の集中する予測を行い、前記予測結果に基づいて前記特定の道路と他の回避ルートへのそれぞれの通行量を算出し、前記算出結果に基づいて各通行者個別に適した特定の道路または回避ルートを設定し、前記設定結果を自己ルート管理コンピュータに伝送することを特徴とする交通個別誘導方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、道路管理コンピュータは、特定の道路への通行者の集中により、各通行者が目的地に到達する当初の予想時刻に対して遅延する到達時刻の全通行者の遅延時間の総和が最小になるように各通行者個別のルートを設定することを特徴とする交通個別誘導方法。

【請求項 3】 請求項 1 において、道路管理コンピュータは、特定の道路への通行者の集中により、各通行者が目的地に到達する当初の予想時間に対して遅延する遅延時間の、前記予想時間に対する増加比率が各通行者の間で略等しくなるように各通行者個別のルートを設定することを特徴とする交通個別誘導方法。

【請求項 4】 請求項 1 において、道路管理コンピュータから自己ルート管理コンピュータへの信号伝送方法は、携帯電話、放送または赤外線による光通信を用いることを特徴とする交通個別誘導方法。

【請求項 5】 請求項 1 において、各通行者の通行するルートの設定を、前記自己ルート管理コンピュータ以外の第 2 のコンピュータにより行い、設定したルート情報を自己ルート管理コンピュータに入力すると同時に通信手段を通じて道路管理コンピュータにルート情報を伝送することを特徴とする交通個別誘導方法。

【請求項 6】 請求項 2 または 3 において、各通行者の遅延時間の評価を、各通行者別に有する優先順位に応じて重み付けをすることを特徴とする交通個別誘導方法。

【請求項 7】 道路の通行量及び通行者から得られた各通行者の予定ルート情報を検出する交通状況検出手段と、前記検出手段からの出力に基づいて特定の道路における通行者の集中する予測を行い、前記予測結果に基づいて前記特定の道路と他の回避ルートへのそれぞれの通行量を算出する交通量制御指示手段と、前記制御指示手段からの出力に基づいて各通行者個別に適した特定の道

路または回避ルートを設定し、前記設定結果を各通行者に伝達する個別情報判断・伝達手段と、から構成されることを特徴とする道路の通行状態を管理する道路管理コンピュータ。

【請求項 8】 請求項 7 において、交通量制御指示手段及び個別情報判断・伝達手段は、特定の道路への通行者の集中により、各通行者が目的地に到達する当初の予想時刻に対して遅延する到達時刻の全通行者の遅延時間の総和が最小になるように各通行者個別のルートを設定して伝達する機能を有することを特徴とする道路管理コンピュータ。

【請求項 9】 請求項 7 において、交通量制御指示手段及び個別情報判断・伝達手段は、特定の道路への通行者の集中により、各通行者が目的地に到達する当初の予想時間に対して遅延する遅延時間の、前記予想時間に対する増加比率が各通行者の間で略等しくなるように各通行者個別のルートを設定して伝達する機能を有することを特徴とする道路管理コンピュータ。

【請求項 10】 請求項 7 において、道路管理コンピュータから各通行者への信号伝送手段としての、携帯電話または赤外線による光通信を行う通信手段、または放送局を付加したことを特徴とする道路管理コンピュータ。

【請求項 11】 請求項 8 または 9 において、各通行者の遅延時間の評価を、各通行者別に有する優先順位に応じて重み付けをすることを特徴とする道路管理コンピュータ。

【請求項 12】 GPS 及びジャイロにより道路を通行する通行者の位置を検出する位置検出手段と、各通行者が通行するルート情報及びマップ情報を記憶するメモリと、通行者の位置情報及びルート情報を道路管理コンピュータに伝送するための携帯電話または赤外線光通信用通信手段と、道路管理コンピュータが指示したルートまたは通行者が設定したルートを表示するディスプレイと、から構成される自己ルート管理コンピュータ。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の自己ルート管理コンピュータを用いたルート管理方法において、各通行者の通行するルートの設定を、前記自己ルート管理コンピュータ以外の第 2 のコンピュータにより行い、設定したルート情報を着脱可能な媒体に複写して前記媒体を前記自己ルート管理コンピュータに装着し、または設定したルート情報を無線通信手段を利用することにより、ルート情報を前記自己ルート管理コンピュータに入力することを特徴とする自己ルート管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、交通渋滞を緩和するための交通誘導システムに係わり、特に、各車両個別の事情に応じて、必要な誘導を行うための個別誘導システムに係わる。

【0002】

【従来の技術】高速道路等の、特に外部からの流入経路が一定のルートに限定される道路に於ける渋滞は、基本的に道路自体の持つ輸送能力に対して、通行しようとする車両の数が過剰になったときに発生する。一般の道路では、特にその道路をよく通行する車両は、その道路の渋滞状況により、各ドライバーが個別に判断して別な道を選択する、いわゆる裏道を通ることで渋滞の動的な解決を行っている。しかし高速道路では外部からの流入経路と共に、流出経路が一定しており、さらに高速道路自体の輸送能力のポテンシャルの高さにより、各ドライバーは出来るだけ高速道路に留まろうとするため、渋滞の発生の原因となる。

【0003】特に首都圏の交通に於ける渋滞情報は、首都圏の主な道路や首都高速道路上に大型ディスプレイを設置して、逐次ドライバーに伝達する方式を持っている。さらに、各車両個別に有するナビゲーションシステム（自己ルート管理コンピュータ）による地図出力を用いて、各車両が携帯電話により日本道路交通情報センターより提供された上記情報を入手し、車載のディスプレイに渋滞情報や、工事情報等を表示する方式として、A T I Sと呼ばれるシステムが現在試行中である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この技術によれば、A T I Sシステム端末を登載した車両は、特に道路上に設置したディスプレイの視界範囲内でなくても、道路の渋滞情報を知ることが出来、各車両のドライバーの判断で、渋滞を回避するべく別なルートを選択して通行することが出来る。

【0005】しかし、この技術はすでに発生した渋滞に対する対応策であり、またA T I Sシステム端末を登載した車両が、得られた渋滞情報に対してどのような対応をするかは、各車両のドライバーに任されている。さらに渋滞情報を得た各車両の渋滞回避動作によって、新たな渋滞が発生するという現象に関しては、再び新たな渋滞情報を流して、各ドライバーに個別に対応策を取ってもらう以外の方法はなかった。

【0006】本発明の目的は、センターが道路状況をモニターして、渋滞が発生する以前に、各車両別にそれぞれの予定ルートを考慮して、渋滞に対する対応策をセンターから個別に指示することで、渋滞の発生を未然に回避するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本課題は、道路状況をモニターするセンターが、道路の混雑具合と同時に、通行する各車両の今後通るルートを検出する手段と、検出したルート情報に応じて、道路の混雑を予測する手段と、予測した混雑状況に応じて、どの程度の台数の車両をその道路から他のルートに誘導するべきかを算出する手段と、他のルートに誘導する車両を選択する選択手段と、

選択した情報に応じて、各車両毎に他のルートへのルート変更を指示する伝達手段と、各車両がセンターから送られたルート変更指示を受信し表示する手段を設けることで解決することが出来る。

【0008】

【作用】センターは道路に設けたカメラ等のセンサや、工事予定スケジュール等から得た情報及び、各車両が有するナビゲーションシステムに登録されている目的地及び予定ルート情報を、伝達手段により受信し、個々の道路の今後の混雑予想を行う。ある特定の道路が、その道路の通行容量に比べて流入車両が多く、渋滞が発生することが予想されれば、流入車両のうちのどの程度の台数を、その道路に入れなければよいかを判定する。次に、各車両毎の目的地及び予定ルートによって、優先的にその道路を通行させる車を選択し、他の車両には、その道路を回避するよう指示を出す。

【0009】

【実施例】以下、本発明による交通個別誘導システムの実施例を図を用いて説明する。

【0010】図1は本発明による交通個別誘導システムの説明図である。車両1400は、登載したナビゲーションコンピュータに自身の目的地や通行ルート等が記憶されており、GPS（グローバルポジショニングシステム）1300より得た情報により、車両自身の現在位置を把握しつつ通行している。道路管理センター1000は、監視カメラ1010等により道路の状況を常に監視し、道路の通行許容量と、実際の通行量を常に把握している。また、道路管理センター1000は車両1400と携帯電話1100により通信し、車両1400が保有している目的地や通行ルート等の情報を得て、道路の今後の混雑状況を予測する。ここで道路管理センター1000は車両1400に登載されている携帯電話1100のアクセス番号を知るすべがないので、まず放送1200により車両1400に道路管理センター1000に電話をかけるよう指示を出す。このとき放送1200の電波には道路管理センター1000のアクセス番号が載せられて、車両1400に伝達される。また、この放送は道路の渋滞情報を伝達するためにも用いることが出来る。

【0011】図2は本発明による交通個別誘導システムの実際の動作を示すための、道路状況を上から見た図である。道路2300は、基本的に2車線の道路である。そしてその道路の通行許容量は、道路の制限速度×2車線で表現することが出来る。ここで、道路の右車線で事故が発生2000した状況を示す。事故の発生により車線は1車線となり、また通行速度も低下するため、道路の通行許容量は例えば5分の2に減る。この場合、この道路を走行できる車の台数は、上記制限速度×2車線で表現される走行台数の5分の2となり、これ以上の台数の車が流入すると渋滞が発生する。ここで事故発生20

00という事態と、この道路に流入した車両の台数は、図1に於ける道路管理センターの監視カメラ及び車両からの携帯電話によるルート情報より得る。

【0012】ここで仮にこの道路に流入した車両の台数が、この道路の通行許容量の80%とする。事故による通行許容量が5分の2になったことで、この道路を渋滞なく通行可能な台数はこの道路の通行許容量の40%であり、この時点での道路の通行許容量の2倍の台数の車が流入している。従って渋滞を避けるためには、50%、即ち2台に1台をこの道路から他のルートに回避させる必要があることが分かる。そこでこの道路を通行する車両の2台に1台を道路外誘導車両2100として、回避ルート2400、例えば高速道路の場合は適当な出口から降ろす等の処置を行い、残りの車は継続通行車両2200として、この道路2300をそのまま通行させる。ここで継続通行させる車両の選択は、図1に於ける車両自身が有する目的地やルート情報により、どうしてもこの道路を継続利用する必要がある車両を優先的に通す形で行う。

【0013】図3は本発明による交通個別誘導システムの、道路管理センターに設置された道路管理コンピュータと、車両に搭載された車載ナビゲーションコンピュータ、即ち自己ルート管理コンピュータのシステムブロック図の例である。図3(a)は、道路管理コンピュータのブロック図である。交通状況検出手段3030は、道路状況を監視する監視カメラ3000、3010や、監視センサ3020等の道路状況監視手段、及び後述する方法で入手した通行車両の車両別ルート情報3051から、道路の状況に関する情報を入手する。この情報の内容は具体的には実際の道路の通行量(台数/分等)や、事故や渋滞の発生状況、そして今後この道路に流入する車両の予測台数等である。

【0014】これらの情報を元に交通量制御指示手段3040は、これからこの道路に流入する車両の台数と、この道路が渋滞なく通行可能な台数を比較して、この道路からどの程度の台数の車両を、どの場所から他のルートに回避させればよいかを算出し、通行車両に伝達する指示として出力する。

【0015】個別情報判断・伝達手段3050は、この指示情報を各車両別に判断して指示を行う手段である。車両より各車両別ルート情報を得て、その内容によって、例えばその道路をそのまま利用することで、目的地への所要時間が大きく短縮できる車両は、優先的にその道路を通行させ、逆に他の回避ルートを通行しても、目的地への所要時間にあまり影響が出ない車両には、他の回避ルートにルート変更をするような指示を、通信設備を用いて伝達する。

【0016】車両との通信設備として、放送局3200と、携帯電話に代表される無線による通信手段3100を備えている。放送局3200は車両に対する一方通行

の情報伝達手段であり、この情報は通行しているすべての車両に向けられて発信される。通信手段3100は道路管理コンピュータと車載ナビゲーションコンピュータとを双方向通信で結ぶ手段であり、携帯電話利用による周波数分離や、後述する赤外線等の光通信によるエリア分離により、他の車両と混信しない一対一の通信を行う。

【0017】図3(b)は、車載ナビゲーションコンピュータのブロック図である。CPU3300と、そのバス3350を中心として、メモリ3310、ディスプレイ3320、リモコンI/F3330、ICカードI/F3340、位置検出手段3390や各種通信手段とのI/Fをする変調・復調回路等が接続されている。メモリ3310には、マップ3311情報がある。これは地図のイメージデータであり、ディスプレイ3320に地図を表示することが可能である。ドライバーはディスプレイ3320で地図を見ることが出来る。

【0018】ルート情報3312は、あらかじめドライバーがプログラムした、車両の目的地及び途中経路の情報である。この情報はリモコンI/F3330を介して、ドライバーがディスプレイ3320に表示されたガイダンスに従って、図示しないリモコンを用いて入力を行う。また、図5で後述するように、他のコンピュータを用いて編集したルート情報を、ICカードに記憶し、ICカードI/F3340を介してメモリ3310に転送することも出来る。位置検出手段3390は、GPS3391により人工衛星から得た情報を用いて車両の座標を算出する。

【0019】また、トンネルの中などで人工衛星からの電波が受信できない区間では、トンネルの入り口に於ける車両の絶対座標と、トンネルの入り口からの車両の相対移動量をジャイロで検出し、その合成で車両の絶対位置座標を算出することも可能とする。一般のナビゲーションシステムは、前記した地図の上に、位置検出手段3390で算出した座標にマークを表示し、車両の現在位置を示す。さらにルート情報3312に従って、途中経路に進行方向を示すマークを表示する。

【0020】本発明による交通個別誘導システムは、このルート情報3312と、位置検出手段3390による車両の現在位置情報を、変・復調回路3380により変調して、通信手段3381により道路管理コンピュータに伝送する。そして道路管理コンピュータより得た新たなルート情報をメモリ3310に記憶し、元のルート情報3312と併記してディスプレイに表示して、ドライバーにルートの変更を促す。場合によってはルート情報3312を、道路管理コンピュータからの指示に完全に書き換えることもある。

【0021】道路管理コンピュータと車載ナビゲーションコンピュータの接続は、以下の手順によって行う。道路管理コンピュータは管理している道路を通行する車両

の、例えば携帯電話の電話番号等のアクセス番号を知らないで、まず道路管理コンピュータから、放送局3200を用いて一斉に同報通信を行う。放送内容は、まず渋滞の発生の可能性を示唆する情報であり、車両から道路管理コンピュータにアクセスさせる指示、そして道路管理コンピュータのアクセス番号である。車載ナビゲーションコンピュータは、ラジオ3371によってこの情報を受信し、復調回路3370によりラジオの電波から情報を取り出す。同時に復調回路3370はハードウェアやソフトウェアによる割込み3360によってCPU3300の動作に割込みをかけ、通常のナビゲーション動作から、道路管理コンピュータとの通信動作に切換える。

【0022】CPU3300は復調回路3370よりバス3350を通じて道路管理コンピュータからの情報を受け取り、その指示に従って変・復調回路3380を通して携帯電話等の通信手段3381により道路管理コンピュータに接続する。この接続を通して車載ナビゲーションコンピュータは、自身のルート情報を始め、車両の登録番号や道路管理コンピュータから車両にアクセスするためのアクセス番号を伝達する。これらの情報の例は図4にて後述する。そして、同じ回線もしくは放送により、このまま同じ道路を進むか、回避ルートにルート変更するか等の指示を道路管理コンピュータから受信し、ディスプレイ3320に表示して、ドライバーに示す。また、放送を用いて伝達する場合は、放送するデータのフォーマットとして、図10を用いて後述する。

【0023】図4は本発明による交通個別誘導システムの、道路管理センターに設置された道路管理コンピュータに、車両に登載された車載ナビゲーションコンピュータが伝達する、車両のナビゲーションデータの内容の一例を示すフォーマット図である。図4(a)はデータフォーマット例であり、例えば上から順番に並んだシーケンシャルデータである。実際の伝送時にはこのイメージのままでもよく、また圧縮処理や符号化処理により、短時間でエラーのない伝送を行えるような工夫を施しても良い。4000は車の呼出し番号であり、図3で説明したアクセス番号に相当する。

【0024】具体的には、(b)データ具体例に記載した携帯電話の電話番号等となる。4010は車種で、該当車両の名称を示す。特にその車両を目視で確認したときに分かりやすい名称となる。4020は登録ナンバーであり、該当車両を数値的に表現したもので、車両個々に取り付けてあるナンバープレートの表示と同じものである。4030~4060は、ナビゲーションデータ本体であり、座標とその座標を通過した時刻をペアとしてある。即ち始点座標4030と、時刻4031、中継点1座標4040と時刻4041、中継点2座標4050と時刻4051、そして終点座標4060と時刻4061である。その内容は、例えば13543-4221、07:23のよ

うに表わされ、これは東経135度43分、北緯42度21分、時刻7時23分という形式となっている。

【0025】また、時刻が未達となっているのは、車両がその座標にまだ達していないことを示している。最後に記載したのは車両の現在位置であり、現在位置座標4070と時刻4071である。この時刻4071は現在位置座標4070を取得した時刻であり、車載の時計により得た情報である。また他の時刻も車載の時計により取得したものであるもので、もし車載の時計が狂っていた場合でも、道路管理コンピュータは各中継点の時刻を、このデータを受信した時点での時刻4071からオフセットして求めることで、正確な時刻を割り出すことが出来る。しかし、車両がGPSにより人工衛星から正確な現在時刻データを入手している場合は、この時刻は正確な値を示しているもので、その場合は時刻4071の転送は不要としてもよい。4080は車両の属性を示しており、一般/緊急等の区別がつけられている。救急車や消防車等の車両は緊急扱いとし、目的地が近距離であっても、特に目的地への到着時刻が最短になるような配慮を受けることが出来る。

【0026】図5は本発明による交通個別誘導システムの、車両に登載された車載ナビゲーションコンピュータへのルート情報をプログラムする手段を示した説明図である。本実施例では、家庭内ルート編集コンピュータ5100を用いて、車内ではなく家庭内で行き先への道筋をプログラムすることが出来る。車両5400の内部に設置された車載コンピュータ5000は、図3のブロック図と同様で、地図データ5010を有し、これを図示しないディスプレイに表示することで、ドライバーに道を示すことが出来る。家庭内ルート編集コンピュータも同様な地図データ5110を有しており、家庭内のTV等の大型ディスプレイに地図を表示して、マウス等でCAD図面を書くが如く、ルートをプログラムすることが出来る。このとき地図データ5110は、車載の地図データ5010と必ずしも同じではなく、例えば行き先の観光情報や、宿の情報等を含んでも良い。

【0027】さらに図示しない電話回線等のネットワークを用いて、観光情報や宿の情報の最新データを逐次ダウンロードすることも出来、例えば宿泊する宿を指定した時点で、ネットワークを通じて宿に予約を入れることも可能である。家庭内ルート編集コンピュータ5100で編集されたルート情報は、ICカード5300に一度コピーされ、そのカードを車載コンピュータ5000に装着することで、図3に示した如く車載コンピュータのメモリにルート情報が入力される。また、図3の通信手段を用いて、ICカードのような物理媒体を持たずに、無線通信5200で、屋外の車両に直接ルート情報を伝送することも出来る。この無線通信は、通常は車両の駐車場が家屋から数100m以内にあるとして、携帯電話のような強力なシステムではなく、小電力無線等や、場

合によっては赤外線による無線通信を用いても良い。また、前記した図示しない電話回線等のネットワークを通じて、家庭内ルート編集コンピュータから直接道路管理コンピュータに、ルート情報を伝送することも可能である。

【0028】図6は本発明による交通個別誘導システムの、各車の予定時刻からの遅延時間を最小にするための誘導処理を行うとき、遅延時間の評価を行う方法を示した第1の実施例である。

【0029】図6(a)は、渋滞回避操作を行わずに、自然に渋滞が生じたときの各車の遅延時間をグラフに示したものである。縦軸は遅延時間を時間単位で、横軸はここではA~Hまでの8台の車両のIDを示してある。分かりやすいように遅延時間が長い順から並べ替えてある。図6(b)は、本発明による交通個別誘導システムにより渋滞回避操作を行った結果を、図6(a)と同様に示している。ここでは全車の遅延時間の総和が最小になるような渋滞回避操作を行った結果である。A~Eまでは、該当道路をそのまま走行し、F~Hまでは該当道路から回避ルートに廻った結果である。A~Fまでの車両は遅延時間が減っており、特にFは該当道路から回避ルートに廻ったことで遅延時間が減ったことを示している。ここで車両GとHは、逆に遅延時間が増加しているが、その増加量はわずかであり、一部の車両のわずかな時間の損失があっても、全体の遅延時間の総和は激減していることが分かる。

【0030】図7は本発明による交通個別誘導システムの、各車の予定時刻からの遅延時間を最小にするための誘導処理を行うとき、遅延時間の評価を行う方法を示した第2の実施例である。グラフの構成は図6と同様であるが、ここでは縦軸の遅延時間の単位が、目的地までの予定時間に対するパーセント表示としている。図7

(a)は、図6(a)と同様で、渋滞回避操作を行わずに、自然に渋滞が生じたときの各車の遅延時間をグラフに示したものである。ここでA~Hまでの車両は、目的地までの予定時間が長い順に並べてある。

【0031】渋滞による時間損失は、各車両とも時間単位で略同じと考えられるので、AからHに向かう方向で、遅延時間のパーセントが増加している。本実施例では各車の遅延時間のパーセント表示が、各車の間で同じになるような渋滞回避を行った結果である。車両A~Cは遅延時間のパーセントが増加しているが、これで該当道路を通行する各車に公平な渋滞回避操作を行うことが出来る。また図6と同様に遅延時間のパーセント表示の総和を最小にするような渋滞回避操作を行うことも出来る。

【0032】いずれにおいても特に目的地が遠距離で、所要時間がかかる車両ほど、渋滞による遅延時間の重みが少なくなるので、逆に時間単位での所要時間がかかる結果になるが、これは必ずしも目的地が遠距離の車両が

回避ルートに降りる訳ではなく、逆に目的地が近距離の車を積極的に回避ルートに降ろして、早く目的地に到着させるための操作である。具体的には図2において、目的地が遠距離の車両は1車線になった道路を継続して通行する。しかしこの道路の通行速度は必ずしも通常の状態に戻った訳ではないので、遅延が生ずる。逆に目的地が近距離の車両は回避ルートに回すことで、さらに早いペースで目的地に到着することが可能となる。

【0033】図7(c)は、各車の遅延時間の最適化に重み付けを行った場合を示す。車両Dは図4の属性情報に「緊急」と記載された、緊急時の救急車や消防車のような緊急車両である。これらの車両は遅延時間の評価に一定の重み付けをすることで、優先度をつけることが出来る。具体的には遅延時間を例えば10倍に評価して同様の計算を行えば良く、緊急車両は他の車両の遅延時間の1/10で目的地に達することが出来る。

【0034】また、本実施例では各車両の到着までの時間だけをパラメータとして計算を行っているが、例えば図4の車載コンピュータから道路管理コンピュータへ転送する情報に、各車両の速度対燃費の情報を盛り込み、さらにドライバーが「到着までの時間よりも燃費を優先する」といったリクエストを入れることで、各車両毎に回避操作を行ったときの燃費計算を行って、これを最適にするようなルート指示を行うことも可能である。さらにドライバーが「××時までには到着すれば良い」という情報を入れれば、この情報を利用してさらに他の車に優先順位を回して、最適な道路管理を行うことが出来る。

【0035】図8は本発明による交通個別誘導システムの、道路管理センターに設置された道路管理コンピュータと、車両に登載された車載ナビゲーションコンピュータの通信方法について示した実施例の説明図である。道路に流入する車両が必ず通過する場所、例えば高速道路に於ける料金所8100などに、通信ユニット8020を設置する。この通信ユニットは小電力無線や赤外光等の短距離の通信機能を有するもので、本実施例では料金所8100を通過した車両B8210から、情報8211を受信する。この情報は道路管理コンピュータ8000に集められ、図3のブロック図で示した処理を経て通信ユニット8010を用いて再び車両に戻される。ここではルート変更等の情報8201を車両A8200に送信しているところである。

【0036】図9は本発明による交通個別誘導システムの、通信ユニットの具体的な構造の例を示す説明図である。通信ユニット9000は、道路方向に一定の長さをもっている。従って通信ユニット有効送受信長さ9010も道路方向に一定の長さを有しており、この区間を走行する自動車と通信することが出来る。ここで例として車両速度を最大180km=50m/秒、通信ユニット有効送受信長さを5mとすると、5m/50m=0.1秒間だけ通信することが出来る。9600bpsで通信

したとすると、960ビット≒96バイト（シリアル通信のスタートビット+8ビットデータ+パリティビット=10ビットとする）の通信を行うことが出来、図4に示した情報を符号化して転送するには十分なビット数と考えて良い。

【0037】さらに多くの情報を送りたいときは、通信ユニット有効送受信長さ9010を長くすれば良く、また料金所等の速度が遅いところで通信する場合は、これよりはるかに沢山の情報を伝達することが可能となる。また、渋滞が発生する近辺ではやはり速度が低下するため、多くの情報を通信することが可能である。但し、混信を防ぐためには通信ユニット有効送受信長さ9010は、車間距離9110よりも短いことが必要である。しかし一般的には速度が上がれば上がるほど車間距離は増加し、車間距離が小さいときは速度が低いので、通信ユニット有効受信長さ9010のエリア内を通過するのに時間がかかるため、十分な通信時間を持つことが出来る。

【0038】図10は、図3に於いて放送によって各車両にルート変更を指示するときの放送データのフォーマット例を示した説明図である。放送であるため個々の車両に一对一の接続をするわけではなく、放送された内容はすべての車両が受信する。従って放送内容にはすべての車両に対する指示が入っている必要があり、本実施例では各車両毎にひとまとめになった情報に該当する車両のID番号をヘッダとして付加して送信する。

【0039】受信する車両は、受信した情報のヘッダを見て、自身に関する情報を選択して受け取る。図10(a)は、本実施例によるデータフォーマット例であり、ヘッダとして車種10010及び登録ナンバー10020を先頭に、始点座標10030及び時刻10031、中継点1座標10040及び時刻10041、中継点2座標10050及び予定時刻10051、そして終点座標10060及び予定時刻10061が転送される。ここで始点座標と中継点1座標及びそれぞれの時刻は、該車両がすでに通過した点であり、確定しているデータである。

【0040】中継点2以降の座標及び予定時刻は、道路管理コンピュータが算出した最適な渋滞の回避ルート及びそのルートを通った場合の予定時刻である。図10

(b)に本データフォーマット例に従ったデータの具体例を示す。記載内容は図4と同一である。また、ドライバーが自分の車両の目的地やルートを公開したくない場合もある。この場合は各車両毎に別な暗号化テーブルによる暗号化を行うことで、放送内容を他の車が傍受しても内容を理解できないようにすることが出来る。具体的には図10(a)の10030~10061までを暗号化すればよい。どの暗号化テーブルを使用するかは、図4で示したような車両と道路管理コンピュータとの一对一の通信の中でテーブル番号や内容を、車両と道路管理

コンピュータで示し合わせれば良い。

【0041】図11は本発明による交通個別誘導システムの実際の動作の例を示す動作フローチャートである。本実施例は一台の車両と交信する都度に、即時回避ルートの演算を行い、交信中に指示を返す例である。車両が一台通過する度に(11000)、図4に示したようなルート情報を道路管理コンピュータが受信する(11010)。次に図1の監視カメラ等から入手した道路上の車の密度等により、道路の走行速度を算出する(11020)。この情報とルート情報により、車両の中継点及び目的地までの予想到達時刻を算出する(11030)。このとき併せて道路が混雑していないときに車両が中継点及び目的地に到達するまでの予測も行う。そして、混雑による車両の遅延時間を算出する。次に図7(c)で示したような重み付けを行う(11040)。

【0042】そして、この道路の車両が走行している場所以降の、幾つかの回避ルート案それぞれについて、過去に通過した車両すべての遅延時間を再計算し(11050)、各車の目的地への到着予想時刻を行い(11060)、これまでに通過した全車両の遅延時間の総和を計算し評価する(11070)。もっとも良い回避ルートが確認された時点で、現在交信中の車両のルート変更指示可否決定を行い通知する(11080)。このときすでに該当箇所を通過してすでに回避ルートの指示をもらっている車両に対しても、道路上の先の場所で改めて新たな回避ルートを伝達することもある。最後に得た情報をデータベース(DB)に統計情報として取得し、一通りの処理を終了する。ここで得た統計情報は、最終的に実際に発生した混雑や渋滞結果と加味して、次の混雑や渋滞の発生を予測する情報とする。

【0043】ここでは1台車両が通過して、その車両と通信する度にルート情報の収集から指示までをまとめて行っているが、例えば図8に示したように道路に流入するすべての車両に関する情報を入手することが出来れば、図11の11020での車密度による走行速度算出を、監視カメラによるすでに発生しかけている渋滞から算出することなく、渋滞の発生以前に車の密度、渋滞の発生の可能性を算出することが出来、事前に各車に渋滞回避指示を出すことで、渋滞の発生をさらに未然に防ぐことが可能となる。

【0044】

【発明の効果】以上のような本発明により、従来渋滞が発生してしまってから情報を流して、回避ルートの選択も各ドライバーに任されていた道路管理を、渋滞の発生以前に予測して、且つ各車個別に個々の車両のルート情報に応じた最適な回避ルートを指示することが出来、交通網の輸送能力を特定の道路に集中させることなく、十分に利用することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による交通個別誘導システムの説明図で

ある。

【図 2】本発明による交通個別誘導システムの実際の動作を示すための、道路状況を上から見た図である。

【図 3】本発明による交通個別誘導システムの、道路管理センターに設置された道路管理コンピュータと、車両に登載された車載ナビゲーションコンピュータのシステムブロック図の例である。

【図 4】本発明による交通個別誘導システムの、道路管理センターに設置された道路管理コンピュータに、車両に登載された車載ナビゲーションコンピュータが伝達する、車両のナビゲーションデータの内容の一例を示すフォーマット図である。

【図 5】本発明による交通個別誘導システムの、車両に登載された車載ナビゲーションコンピュータへのルート情報をプログラムする手段を示した説明図である。

【図 6】本発明による交通個別誘導システムの、各車の予定時刻からの遅延時間を最小にするための誘導処理を行うとき、遅延時間の評価を行う方法を示した第 1 の実施例である。

【図 7】本発明による交通個別誘導システムの、各車の予定時刻からの遅延時間を最小にするための誘導処理を行うとき、遅延時間の評価を行う方法を示した第 2 の実施例である。

【図 8】本発明による交通個別誘導システムの、道路管理センターに設置された道路管理コンピュータと、車両に登載された車載ナビゲーションコンピュータの通信方法について示した実施例の説明図である。

【図 9】本発明による交通個別誘導システムの、通信ユ

ニットの具体的な構造の例を示す説明図である。

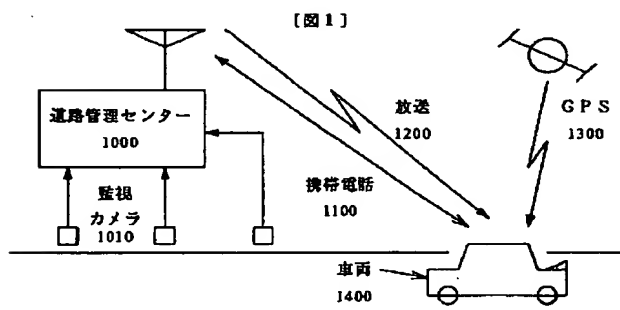
【図 10】放送によって各車両にルート変更を指示するときの放送データのフォーマット例を示した説明図である。

【図 11】本発明による交通個別誘導システムの実際の動作の例を示す動作フローチャートである。本実施例は一台の車両と交信する都度に、即時回避ルートの演算を行い、交信中に指示を返す例である。

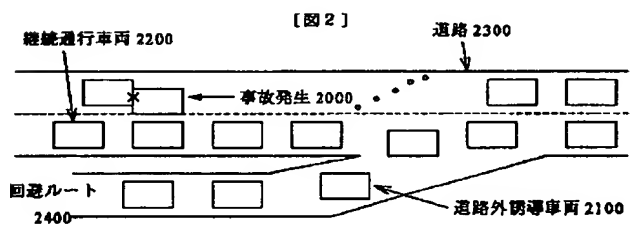
【符号の説明】

- 1 0 0 0 道路管理センター
- 1 0 1 0, 3 0 0 0 監視カメラ
- 1 1 0 0 携帯電話
- 1 2 0 0, 3 2 0 0 放送
- 1 3 0 0, 3 3 9 1 GPS
- 2 3 0 0 道路
- 2 4 0 0 回避ルート
- 3 0 3 0 交通状況検出手段
- 3 0 4 0 交通量制御指示手段
- 3 0 5 0 個別情報判断・伝達手段
- 3 0 5 1 車両別ルート情報
- 3 3 1 0 メモリ
- 3 3 2 0 ディスプレイ
- 3 3 9 0 位置検出手段
- 5 0 0 0 車載コンピュータ
- 5 1 1 0 地図データ
- 5 1 0 0 家庭内ルート編集コンピュータ
- 8 0 0 0 道路管理コンピュータ

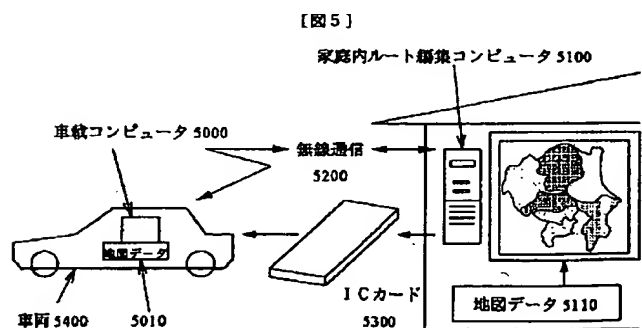
【図 1】



【図 2】

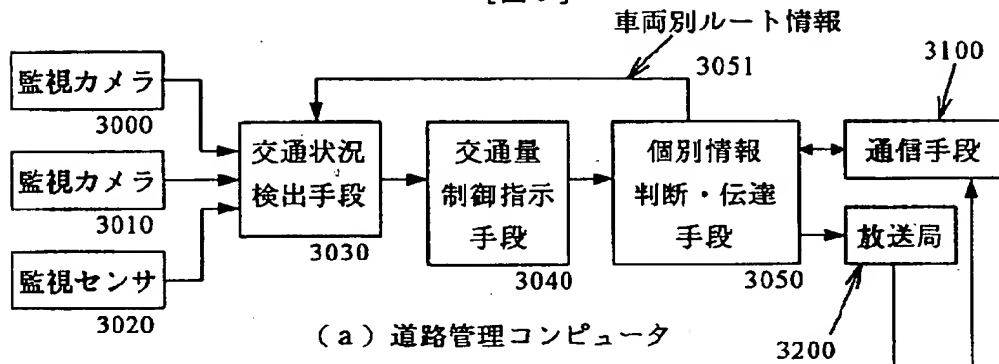


【図 5】

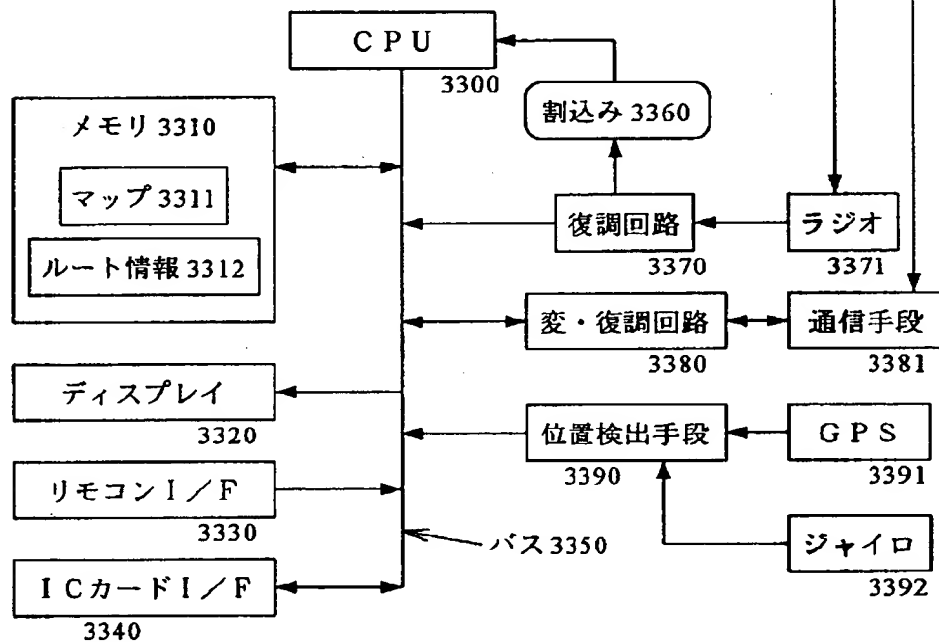


【図3】

【図3】

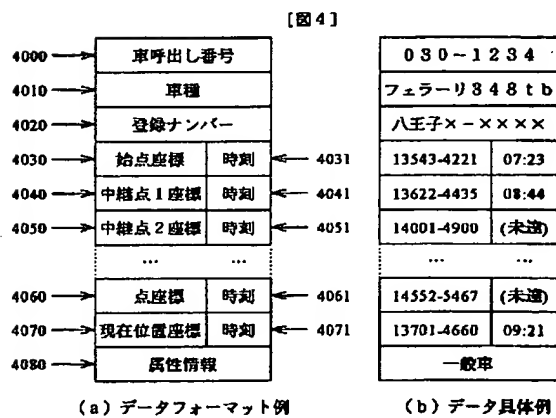


(a) 道路管理コンピュータ

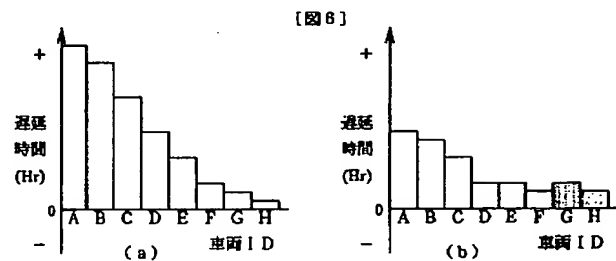


(b) 車載ナビゲーションコンピュータ

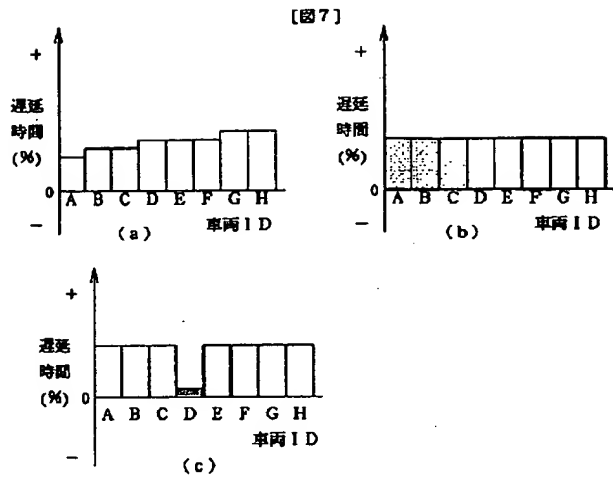
【図4】



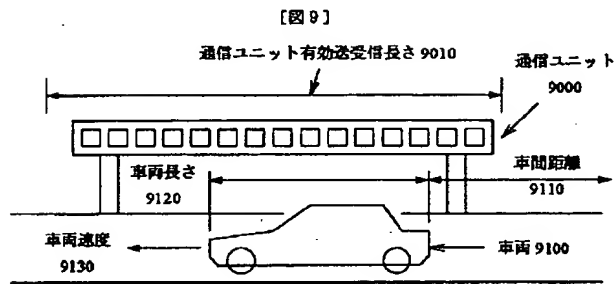
【図6】



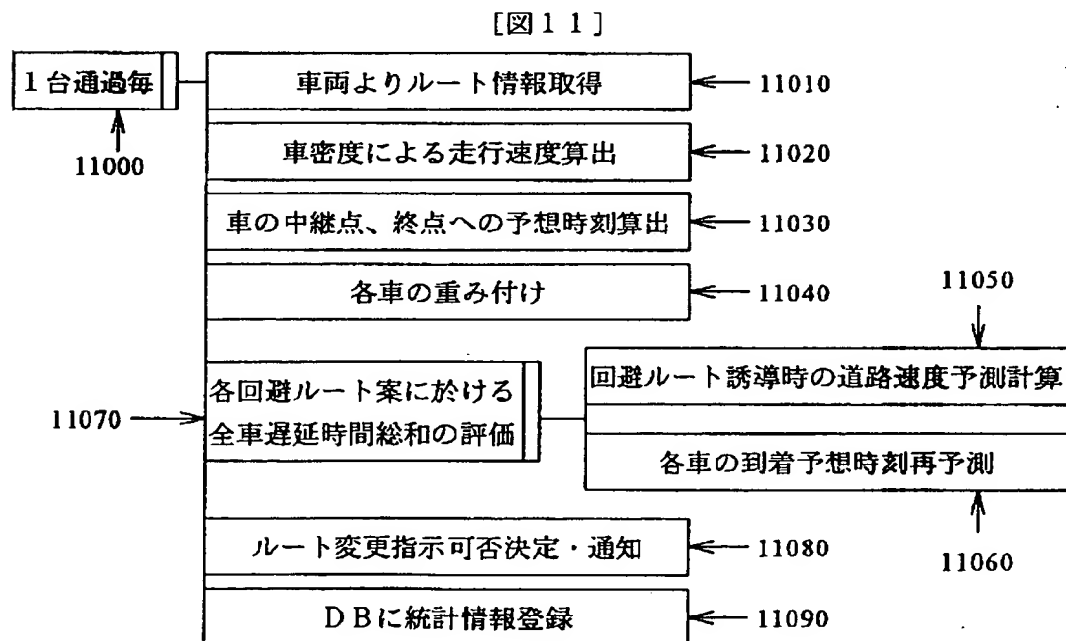
【図7】



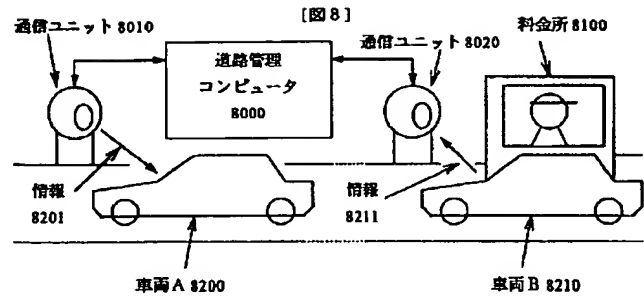
【図9】



【図11】



【図8】



【図10】

【図10】

10010	車種	10031	10031
10020	登録ナンバー	10041	10041
10030	始点座標	10051	10051
10040	中継点1座標	10061	10061
10050	中継点2座標		
10060	終点座標		

(a) データフォーマット例

フェラーリ 348 t b	
八王子 × × × × ×	
13543-4221	07:23
13622-4435	08:44
14001-4900	09:25
...	...
14552-5467	11:15

(b) データ具体例

フロントページの続き

(72)発明者 内藤 彰
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マルチメディアシステム
開発本部内

(72)発明者 野添 賢彦
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マルチメディアシステム
開発本部内

(72)発明者 赤松 千代
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マルチメディアシステム
開発本部内